

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

EUM 101 - Matematik Kejuruteraan I

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 7 muka surat bercetak dan LIMA (5) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Kos mingguan, $C(m)$ bagi menyewa sebuah kereta daripada Syarikat Autorent bergantung kepada jumlah jarak perjalanan. Fungsi kos diberikan oleh:

$$C(m) = \begin{cases} 200; & 0 < m \leq 400 \\ 200 + 0.2m; & 400 < m \leq 1000 \\ 300 + 0.1m & m > 1000 \end{cases}$$

Adakah terdapat ketidakselanjuran fungsi pada sebarang nilai m , diberi $m > 0$? Jika ya, berikan nilai m tersebut.

(20%)

- (b) Nilaikan setiap limit berikut:

(i) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - e^{x-1}}{x - 1}$

(ii) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{x^2}$

(iii) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{4x}$

(iv) $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\cos \theta - 1}{\theta}$

(v) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{1/2x}$

(vi) $\lim_{x \rightarrow \pi/2} (2x - \pi) \sec x$

(30%)

...3/-

- (c) Sebuah syarikat membelanjakan x dolar (dalam juta) dan menghasilkan jualan sebanyak $S(x)$ dolar (dalam juta) yang dinyatakan oleh fungsi

$$S(x) = \frac{5x^2 - 10x + 5}{x^2 - 2x + 2} ; \quad x \geq 1$$

Tentukan nilai jualan yang terbesar.

(10%)

- (d) Dapatkan terbitan pertama untuk setiap fungsi berikut:

(i) $x^3 \sqrt[3]{(x^2 + 1)}$

(ii) $\sin \left(\frac{x+1}{x^2-3} \right)$

(iii) $\tan^{-1}(e^{2x})$

(iv) $x + \sqrt{1 + \sqrt{x}}$

(40%)

2. (a) Sebilu belon berbentuk sfera diisi dengan udara. Jika isipadu belon bertambah dengan kadar $1.4\text{m}^3/\text{saat}$, apakah kadar pertambahan jejari belon apabila jejari adalah 3 m (isipadu bagi sfera adalah $\frac{4}{3} \pi r^3$; r - jejari).

(25%)

- (b) Sejenis baja baru diuji pada suatu kumpulan ladang yang terpilih sebagai alternatif untuk putaran tanaman bagi jangka masa 5 tahun.

$$\text{Fungsi } P(t) = \frac{80t}{t^2 + 4} ; 0 \leq t \leq 5$$

memberikan aras pengeluaran $P(t)$ dalam ribu gantang dan t mewakili masa pengeluaran dalam tahun. Dapatkan:

- (i) masa bagi aras pengeluaran mencapai maksimum ; dan
- (ii) aras pengeluaran yang maksimum.

(40%)

- (c) Bagi $f(x) = 6x^2 - x^4$, tentukan titik-titik di mana fungsi cekung ke atas dan cekung ke bawah. Dapatkan juga titik lengkok balas jika wujud.

(35%)

3. (a) Nilaikan setiap kamiran tak tentu berikut:

(i) $\int 4x(2x^2 - 1) dx$

(ii) $\int \sec x (\sec x + \tan x) dx$

...5/-

$$(iii) \int \sqrt{\cos 5x} \sin 5x \, dx$$

$$(iv) \int \frac{1}{\sqrt{16 - x^2}} \, dx$$

(20%)

- (b) Bahagian penyelidikan pemasaran sebuah syarikat elektronik telah menentukan bahawa kos sut (marginal) bagi menghasilkan x pemproses 64 - bit yang baru adalah

$$C'(x) = \frac{600}{\sqrt[3]{x}} + 0.1x$$

Jika kos tetap ialah \$20,000 dapatkan kos untuk menghasilkan 1000 pemproses.

(25%)

- (c) Nilaikan setiap kamiran tentu berikut:

$$(i) \int_1^3 \frac{1 + x^3}{\sqrt[4]{4x + x^4}} \, dx$$

$$(ii) \int_0^{\sqrt{\pi}} x \cos (\pi + x^2) \, dx$$

(15%)

- (d) Dapatkan punca positif yang terkecil bagi

$$f(x) = x^3 + x^2 - 4x + 1$$

menggunakan dua lelaran berturut dalam kaedah Newton - Raphson jika punca positif terkecil menghampiri sifar iaitu diberi nilai awal $x_1 = 0$.

(20%)

- (e) Nilaikan kamiran gandadua di bawah:

(i) $\int_0^1 \int_0^3 6x^2 y^3 dx dy$

(ii) $\int_0^2 \int_0^{4-x^2} 10 dy dx$

(20%)

4. (a) Pertimbangkan rumus pengeluaran Cobb - Douglas.

$$P(x, y) = kx^{1/2} y^{1/2}$$

Dapatkan:

(i) $\frac{\partial p}{\partial x}$ (ii) $\frac{\partial p}{\partial y}$

(10%)

...7/-

- (b) Dengan menggunakan Ujian Terbitan Separa Kedua tentukan semua titik maksimum relatif dan minimum relatif yang mungkin bagi

$$f(x, y) = 3x^2 + y^3 - 6xy - 9y + 2$$

(40%)

- (c) Dapatkan kembangan Siri Taylor bagi

$$f(x) = 1/x \text{ dengan pusat } x = 1.$$

Berikan selang penumpuan bagi siri tersebut.

(50%)

5. Suatu fungsi berkala $f(x)$ dengan kalaan 2π yang selanjar atau selanjar cebis demi cebis dalam kalaan tersebut dinyatakan oleh siri Fourier.

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

Dapatkan suatu siri fourier untuk mewakili fungsi

$$f(x) = \pi - x, \text{ bagi } 0 < x < 2\pi$$

dan bincangkan penumpuan bagi siri yang diperolehi.

(100%)